

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO
EN PACIENTES CON GINGIVITIS INDUCIDA POR PLACA
DENTOBACTERIANA

Por

ALEXA LOYA SILVA

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE
PERIODONCIA CON IMPLANTOLOGÍA ORAL

Diciembre, 2025

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Periodoncia con Implantología Oral

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO EN
PACIENTES CON GINGIVITIS INDUCIDA POR PLACA
DENTOBACTERIANA

Comité Académico

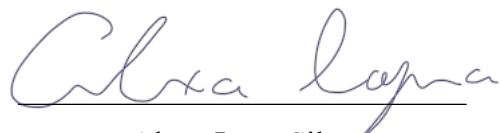
Presidente

Secretario

Vocal

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Periodoncia con Implantología Oral

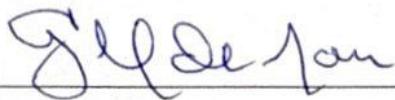
ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO EN
PACIENTES CON GINGIVITIS INDUCIDA POR PLACA
DENTOBACTERIANA



Alexa Lova Silva

TESISTA

Comité de Tesis



Dra. Gloria Martínez Sandoval

DIRECTOR DE TESIS



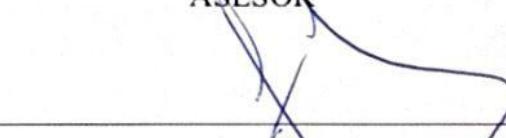
Dr. Sergio Arturo Galindo Rodriguez

CODIRECTOR DE TESIS

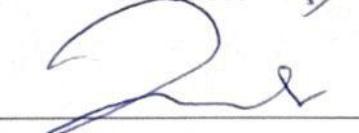


Dr. Jesús Israel Rodríguez Pulido

ASESOR


Dr. Gustavo Israel Martínez González

ASESOR


Dr. Guillermo Cruz Palma

ASESOR

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Mis pilares, y mi mayor ejemplo,
Cuyo amor y sacrificio han sido la base sobre la que he construido este logro,
Gracias por su constante apoyo, sabios consejos y por creer en mí, los amo.

A MIS HERMANOS

Mi motor y alegría,
Alegran mis días y siempre los siento conmigo.

A CAROLINA

Has sido mi compañera y mi mayor apoyo durante este proceso,
Tu paciencia, comprensión y amor incondicional
han sido fundamentales para alcanzar esta meta.
Este logro también es tuyo.

A MI GENERACIÓN

Durante estos tres años compartieron este camino conmigo,
Juntas fueron apoyo, compañía y amistad verdadera, las quiero.

“Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigantes”.
Isaac Newton

AGRADECIMIENTOS

Primero y ante todo, quiero agradecer a **Dios**, el centro de mi vida y fuente de toda mi fortaleza. Con su guía y su amor infinito, he llegado llegar hasta aquí. Agradezco a me llenara de su sabiduría, paciencia y perseverancia necesarias para completar este trabajo.

A **mis padres y familia**, mis pilares fundamentales, gracias por su amor incondicional, confianza y apoyo constante. Su confianza y amor han sido la base sobre la cual he construido mis logros. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación.

A **mi hermana** y mejor amiga, mi compañera de vida, mi incondicional y testigo de todo este proceso; gracias por estar siempre a mi lado, mi confidente, brindándome no solo tu apoyo emocional. No tengo palabras suficientes para expresar lo agradecida que estoy por tenerte en mi vida.

A **mis amigos**, mis incondicionales y familia elegida; gracias por estar siempre a mi lado, los consejos y las palabras de aliento. Su presencia ha hecho que este camino más llevadero.

A la **Dra. Gloria Martínez Sandoval** por todo su apoyo, asesoría y amabilidad para poder realizar este proyecto. Gracias por su tiempo e interés en mí.

Al Dr. **Sergio Arturo Galindo Rodríguez**, por ser mi mentor y guía en esta aventura, por su apoyo e interés por más ocupado que estuviera.

Al Dr. **Jesús Israel Rodríguez Pulido**, por ser pieza clave en la redacción de este estudio, por su apoyo y dedicación brindada.

Al Dr. **Gustavo Israel Martínez González**, por su tiempo y dedicación en la parte estadística de este trabajo, gracias por su asesoría.

Al Dr. **Guillermo Cruz Palma**, por el apoyo y tiempo durante la realización de este trabajo.

A **mis maestros**, su dedicación, conocimiento y paciencia han sido fundamentales en mi formación. Gracias por su guía y por su apoyo a lo largo de este proceso. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi vida.

A mis **compañeras de generación** Jessi, Ash, Danna, Montse, Lizzie y Fer, mis hermanas por elección; compartir este viaje con ustedes ha sido una de las experiencias más bonitas de mi vida. Su apoyo, y amistad han sido invaluables a lo largo de este proceso.

A **CONAHCYT**, por la beca otorgada y su apoyo, gracias sin ustedes no hubiera sido posible.

INDICE DE CONTENIDO

Sección	Página
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
LISTA DE FIGURAS.....	x
NOMENCLATURA	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. HIPÓTESIS.....	3
3. OBJETIVOS	4
3.1. Objetivo general	4
3.2. Objetivos particulares.....	4
4. ANTECEDENTES.....	5
4.1. Anatomía de los tejidos periodontales	5
4.2. Placa dentobacteriana/Biofilm dental	5
4.3. Clasificación de enfermedades y trastornos que afectan el periodonto	6
4.3.1. Epidemiología de la enfermedad periodontal	7
4.3.2. Etiología	8
4.3.3. Patogénesis.....	9
4.4. Gingivitis.....	9
4.4.1. Características clínicas	10
4.5. Periodontitis	10
4.5.1. Características clínicas	11
4.6. Tratamiento de la enfermedad periodontal	11

4.6.1.	Tratamiento periodontal no quirúrgico	11
4.7.	Control de biofilm.....	12
4.7.1.	Control mecánico de la placa bacteriana.....	13
4.7.2.	Control químico del biofilm.....	13
4.8.	Gluconato de clorhexidina	14
4.8.1.	Mecanismo de acción	14
4.8.2.	Tiempo de acción de la Clorhexidina.....	15
4.8.3.	Uso en odontología	15
4.8.4.	Limitaciones y efectos adversos	16
4.9.	Medicina natural.....	17
4.9.1.	Aceite esencial de orégano.....	18
5.	MÉTODOS	21
5.1.	Diseño del estudio	21
5.2.	Universo de estudio.....	21
5.3.	Tamaño de la muestra	21
5.4.	Criterios de selección	21
5.5.	Descripción de procedimientos	22
5.5.1.	Prueba piloto	22
5.5.2.	Selección de pacientes.....	23
5.5.3.	Evaluación inicial y primer muestreo	23
5.5.4.	Aplicación de terapia periodontal	25
5.5.5.	Reevaluación y segundo muestreo.....	25
5.5.6.	Prueba microbiológica.	25
5.5.7.	Análisis estadístico.....	26
5.6.	Consideraciones éticas	27

6.	RESULTADOS.....	28
7.	DISCUSIÓN	33
8.	CONCLUSIONES	35
9.	PERSPECTIVAS	36
10.	LITERATURA CITADA.....	37
11.	APÉNDICES.....	44
11.1.	Apéndice A: Consentimiento informado	44
11.2.	Apéndice B: Formato de Evaluación periodontal, índice de sangrado gingival e índice de placa dentobacteriana.....	45
12.	RESUMEN BIOGRÁFICO	47

LISTA DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
I	Parámetros clínicos iniciales por grupo de estudio.....	28
II	Evaluación de los parámetros clínicos finales por grupo de estudio.	29
III	Evaluación de parámetros clínicos del grupo con AEO*, según el momento de evaluación.....	29
IV	Evaluación de parámetros clínicos del grupo con CHX*, según el momento de evaluación.....	30
V	Evaluación de parámetros clínicos del grupo con el vehículo emulsificante, según el momento de evaluación.....	30
VI	Evaluación de parámetros clínicos del grupo control negativo, según el momento de evaluación.....	30
VII	Diagnóstico inicial de gingivitis por grupo de estudio.....	31
VIII	Diagnóstico final de gingivitis por grupo de estudio.....	31
IX	Control de placa inicial de gingivitis por grupo de estudio.....	32
X	Control de placa final de gingivitis por grupo de estudio.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
1	Toma de muestra de la placa supragingival y subgingival (A) y sumersión de la muestra de placa dentobacteriana en un tubo eppendorf (B).....	24
2	Mezcla de agar con caldo bacteriano en placa de Petri (A), Vertimiento de dilución bacteriana en placa de Petri estéril (B), Colocación de cajas de Petri en incubadora por 48 hrs para cultivo aerobio y anaerobio (C), Conteo microbiológico (D).....	26
3	Diagnóstico inicial de gingivitis por grupo de estudio.....	31
4	Diagnóstico final de gingivitis por grupo de estudio.....	32

NOMENCLATURA

AEO	Aceite esencial de orégano
CHX	Gluconato de Clorhexidina
NIC	Nivel de inserción clínico
UCE	Unión cemento esmalte
UFC	Unidades formadoras de colonias

TESISTA: Alexa Loya Silva

DIRECTOR DE TESIS: Gloria Martínez Sandoval

CODIRECTOR DE TESIS: Sergio Arturo Galindo Rodríguez

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO EN PACIENTES CON GINGIVITIS INDUCIDA POR PLACA DENTOBACTERIANA

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La utilización de productos naturales con respaldo científico en la prevención y tratamiento de enfermedades bucales aumenta progresivamente, por no ser invasivos, ni generan efectos secundarios. El *O. vulgare* (orégano) es una planta, que contiene carvacrol y timol a los que se les atribuyen propiedades antioxidantes, antimicrobianas, acción antiséptica y cicatrizante, por lo que, sería una excelente alternativa como coadyuvante en la terapia periodontal. **OBJETIVO:** Determinar la eficacia antimicrobiana del aceite esencial *O. vulgare* sobre agentes periodontopatógenos, como coadyuvante de la terapia periodontal no quirúrgica. **METODOLOGÍA:** Se utilizó una tamaño de muestra de 20 pacientes divididos en 4 grupos, de pacientes del posgrado de Periodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, a los que se les realizó terapia periodontal inicial y fisioterapia, además de indicarles como coadyuvante de terapia colutorio de aceite esencial de orégano para los grupos experimentales y clorhexidina para el grupo control; se evaluaron con parámetros clínicos y microbiológicos; se les realizó examen periodontal, índices de placa y sangrado gingival, y se tomó una muestra de placa dentobacteriana previo y a las 2 semanas posteriores a la aplicación del tratamiento. Se realizó el conteo microbiológico de las muestras de placa dentobacteriana y se compararon resultados. **RESULTADOS:** Se observó una reducción general en índice de placa, índice de sangrado y profundidad al sondeo, siendo el grupo tratado con orégano el que mostró las mayores mejoras. Este grupo presentó reducciones estadísticamente significativas en los tres parámetros ($p < 0.05$), además de un cambio favorable en el diagnóstico de gingivitis y en el control de placa. **CONCLUSIONES:** El aceite esencial de *Origanum vulgare* mostró el mayor beneficio clínico, con reducciones significativas en índice de placa ($p = 0.0229$), índice de sangrado ($p = 0.0292$) y profundidad al sondeo ($p = 0.0102$). El 50% de los participantes dejó de presentar gingivitis y el 100% alcanzó un adecuado control de placa.

TESISTA: Alexa Loya Silva
DIRECTOR DE TESIS: Gloria Martínez Sandoval
CODIRECTOR DE TESIS: Sergio Arturo Galindo Rodríguez
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF OREGANO ESSENTIAL OIL IN PATIENTS
WITH DENTOBACTERIAL PLAQUE-INDUCED GINGIVITIS

ABSTRACT

INTRODUCTION: The use of natural products with scientific support in the prevention and treatment of oral diseases increases progressively because they are not invasive, nor do they generate side effects. *O. vulgare* (oregano) is a plant, which contains carvacrol and thymol to which antioxidant, antimicrobial, antiseptic, and healing actions are attributed, so it would be an excellent alternative as an adjuvant in periodontal therapy.

OBJECTIVE: To determine the antimicrobial efficacy of the essential oil *O. vulgare* (oregano) on periodontopathogen agents, as an adjunct to non-surgical periodontal therapy. **METHODOLOGY:** A sample size of 20 patients divided into 4 groups was used, of patients of the postgraduate degree in Periodontics and oral implantology of the Universidad Autónoma de Nuevo León, who underwent initial periodontal therapy and physiotherapy, in addition to indicating them as an adjunct to mouthwash therapy of oregano essential oil for the experimental groups and chlorhexidine for the control group; they were evaluated with clinical and microbiological parameters; they were evaluated with a periodontal examination, plaque and gingival bleeding index, and a sample of dentobacterial plaque was taken before and 2 weeks after the application of treatment. The microbiological count of the dentobacterial plaque samples was performed and results were compared. **RESULTS:** An overall reduction in plaque index, bleeding index, and depth at probing was observed, with the group treated with oregano showing the greatest improvements. This group presented statistically significant reductions in all three parameters ($p < 0.05$), in addition to a favorable change in the diagnosis of gingivitis and plaque control. **CONCLUSIONS:** *Origanum vulgare* essential oil showed the greatest clinical benefit, with significant reductions in plaque index ($p = 0.0229$), bleeding index ($p = 0.0292$) and depth at probing ($p = 0.0102$). 50% of the participants stopped presenting gingivitis and 100% achieved adequate plaque control.

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades periodontales, representan un problema de salud pública debido a su alta prevalencia e impacto en la calidad de vida de los pacientes. La formación de biofilm es un factor clave en la patogénesis de la enfermedad, ya que permite la colonización y proliferación de microorganismos patógenos. En este contexto, el desarrollo de alternativas terapéuticas naturales y menos invasivas para el control del biofilm es de gran interés científico y clínico.

Actualmente, existe un creciente interés en el uso de plantas medicinales, con respaldo científico, contra las infecciones bucales más comunes como la enfermedad periodontal. La utilización de insumos naturales en la prevención y tratamiento de enfermedades bucales ha aumentado progresivamente porque son menos perjudiciales, no son invasivos, ni generan efectos secundarios.

El gluconato de clorhexidina es el antiséptico por excelencia en periodoncia y tiene actividad antibacteriana de amplio espectro contra hongos, dermatofitos y algunos virus; particularmente, es bactericida a concentraciones altas y bacteriostático a bajas concentraciones, previniendo así la formación de placa dentobacteriana. No obstante, su uso debe ser limitado debido a que la exposición continua a este agente causa efectos secundarios como tinciones dentales, irritación de los tejidos blandos, y su efecto a menores concentraciones no inhibe la formación de cálculo.

El *Origanum vulgare* (*O. vulgare*, orégano) es una planta, que contiene carvacrol y timol a los que se les atribuyen propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antifúngicas, antiparasitarias y estrogénica, entre otras. Además, se le atribuye una acción antiséptica y cicatrizante, por lo que, sería una excelente alternativa como coadyuvante en la terapia periodontal. Aunque existen actualmente varios productos antisépticos de origen natural en el mercado, su efecto no supera al gluconato de clorhexidina.

Por lo tanto, un colutorio de aceite esencial de *O. vulgare* (orégano) como coadyuvante de la terapia periodontal con un efecto equiparable o mejor al de la CHX, sin presentar los efectos secundarios de esta última, podría ser una alternativa que beneficie al paciente.

El objetivo del presente estudio fue determinar la eficacia antimicrobiana y clínica del aceite esencial *O. vulgare* (orégano), al utilizarse como coadyuvante de la terapia periodontal no quirúrgica, al compararlo con el gluconato de clorhexidina por medio de parámetros clínicos y microbiológicos.

Debido a lo anterior, se llegó a la siguiente pregunta de investigación: ¿Tiene mayor efecto antimicrobiano e induce mejores parámetros clínicos el aceite esencial de *O. vulgare* (orégano) comparado con el gluconato de clorhexidina como coadyuvante de la terapia periodontal en pacientes con gingivitis inducida por biofilm?

Para el estudio, se obtuvo de un total de muestra de 10 pacientes, divididos en 4 grupos; seleccionados aleatoriamente y mediante criterios específicos. Se les aplicó terapia periodontal inicial, con el uso de distintos colutorios como tratamiento coadyuvante: A. Clorhexidina, B. Aceite esencial de orégano, C. Vehículo, D. Control negativo. Se obtuvieron los siguientes registros al inicio del estudio y 2 semanas posteriores a la aplicación de los tratamientos: profundidad de bolsa, nivel de inserción clínica, índice de placa dentobacteriana, índice de sangrado gingival y toma de muestra de placa dentobacteriana para conteo microbiológico.

En conclusión, se observó una reducción general en del índice de placa dentobacteriana, el índice de sangrado y la profundidad al sondeo, siendo el grupo tratado con orégano el que mostró las mayores mejoras. Además, se obtuvo un cambio favorable del diagnóstico inicial y en el control de biofilm.

2. HIPÓTESIS

Hi: El aceite esencial de *O. vulgare* (orégano) como coadyuvante de la terapia periodontal no quirúrgica tiene un mayor beneficio en la mejoría de parámetros clínicos periodontales, además de una mayor reducción de actividad microbiana, en comparación con el uso de la clorhexidina.

Ho: El aceite esencial de *O. vulgare* (orégano) como coadyuvante de la terapia periodontal no quirúrgica tiene un menor beneficio en la mejoría de parámetros clínicos periodontales, además de una menor reducción de actividad microbiana, en comparación con el uso de la clorhexidina.

Ha: El aceite esencial de *O. vulgare* (orégano) como coadyuvante de la terapia periodontal no quirúrgica tiene un beneficio en la mejoría de parámetros clínicos periodontales, y reducción de actividad microbiana equiparables con los de la clorhexidina.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar la eficacia clínica y antimicrobiana del aceite esencial *O. vulgare* (orégano) sobre bacterias periodontopatógenas, como coadyuvante de la terapia periodontal no quirúrgica en pacientes con gingivitis inducida por placa dentobacteriana.

3.2. Objetivos particulares

- Medir parámetros clínicos periodontales previo y a las dos de la terapia coadyuvante con el aceite esencial de *O. vulgare* (orégano).
- Comparar el nivel de inhibición bacteriana con el conteo de UFC, del aceite esencial de *O. vulgare* (orégano) y gluconato de clorhexidina sobre bacterias periodontopatógenas aerobias y anaerobias provenientes de muestras tomadas directamente de pacientes.

4. ANTECEDENTES

4.1. Anatomía de los tejidos periodontales

Los tejidos periodontales cumplen la función de dar soporte y protección a los órganos dentales. El periodonto de protección está compuesto por encía y el periodonto de inserción, por ligamento periodontal, cemento radicular y hueso alveolar.

La encía es la parte de la mucosa bucal que cubre el hueso alveolar y la raíz a nivel coronal de la unión cemento esmalte. Anatómicamente, se divide en: marginal, insertada e interdental. El ligamento periodontal supone un complejo vascular y de tejido conjuntivo altamente celular que rodea la raíz del diente y aporta nutrientes al cemento, hueso y encía por medio de vasos sanguíneos y provee drenaje linfático. El cemento es tejido conectivo de tipo mesenquimático calcificado que cubre la raíz anatómica del diente y participa en el proceso de reparación cuando la superficie radicular ha sido dañada. El proceso alveolar corresponde a la porción de maxilar y mandibular que forma y sostiene los alveolos dentarios (Carranza *et al.*, 2018).

4.2. Placa dentobacteriana/Biofilm dental

La placa dentobacteriana o actualmente actualizado a biofilm dental, por definición es una compleja comunidad microbiana que se encuentra en la superficie del diente u otros tejidos bucales incrustada en una matriz de polisacáridos de origen bacteriano y salival. La placa dentobacteriana al no ser removida mecánicamente por medio del cepillado y uso de auxiliares de higiene oral se calcifica y pasa a denominarse cálculo dental. La microflora de la placa dentobacteriana se compone por una amplia gama de bacterias Gram positivas y Gram negativas, que incluyen especies facultativas y anaeróbicas. Los principales nutrientes para las bacterias en la placa dentobacteriana son los derivados del catabolismo de nutrientes (*e.g.* proteínas, glicoproteínas) en la saliva (Dentino *et al.*, 2013).

La formación de la placa dentobacteriana dental se divide en varias fases arbitrarias, que se superponen, pues es un proceso dinámico y continuo. Estas fases incluyen a) formación de una película acondicionadora en la superficie del diente, b) fase reversible no específica que implique interacciones fisicoquímicas entre las bacterias salivales y la película adquirida, c) interacciones moleculares estereoquímicas específicas de corto alcance entre los colonizadores bacterianos primarios y las moléculas receptoras del huésped, d) coagregación de colonizadores secundarios a colonizadores primarios, e) estratificación horizontal y vertical dentro del biofilm en desarrollo y el aumento de la sucesión bacteriana y f) crecimiento y formación de una comunidad clímax (Marsh & Bradshaw, 1995).

4.3. Clasificación de enfermedades y trastornos que afectan el periodonto

La Academia Americana de Periodoncia y la Federación Europea de Periodoncia en 2017, desarrollaron un nuevo sistema de clasificación de las enfermedades y condiciones periodontales, de manera que se adaptaran los conocimientos actuales, logrando así abarcar las limitaciones de la clasificación de 1999 (Tonetti *et al.*, 2018).

El objetivo fue clasificar y definir la salud y las patologías gingivales, las enfermedades y las condiciones periodontales y las enfermedades y condiciones periimplantarias. Esta clasificación divide las condiciones en 4 grandes grupos: 1. Salud periodontal y patologías/condiciones gingivales. 2. Periodontitis. 3. Trastornos del desarrollo y adquiridos y manifestaciones periodontales de enfermedades sistémicas. 4. Patologías y condiciones periimplantarias (Herrera *et al.*, 2018).

Este nuevo sistema, define la gingivitis inducida por placa dentobacteriana como la inflamación local inducida por acúmulo de placa dentobacteriana, contenido dentro del tejido gingival. Es considerada precursora de la periodontitis. Un caso de periodontitis se clasifica mediante estadios y grados. Los estadios se establecen por medio de la gravedad de la enfermedad inicial medida en NIC, perdida ósea y pérdida dentaria; la complejidad prevista, que toma en cuenta la profundidad de sondaje, la pérdida ósea clasificada en

horizontal y vertical; la presencia o no de lesión de furca, y defectos de cresta alveolar; y su extensión y distribución, que se cataloga como localizada, cuando afecta <30% de los sitios, generalizada cuando el >30% de los sitios se ve afectado y, el patrón incisivo molar (IM) (Tonetti *et al.*, 2018).

- Estadios I y II: representan periodontitis de gravedad incipiente o moderada, donde no hay pérdida dental, y responde de manera predecible a terapia periodontal.
- Estadios III y IV: son casos donde los factores de riesgo afectan la capacidad del paciente para responder a la infección y contener el daño titular. Necesita de evaluación enfocada y detallada historia clínica médica.

El grado describe la velocidad y riesgo de progresión, pronóstico, su impacto sobre la salud general, y la probable respuesta a los principios terapéuticos habituales. Se divide en grados A, B y C y se clasifica tomando en cuenta la evidencia directa, como lo son, radiografías y evaluación clínica con 5 años de antigüedad; y la evidencia indirecta, comparando la pérdida ósea vs. edad, y el fenotipo periodontal del paciente; además de factores modificadores como el tabaquismo y la diabetes (nivel de HbA1-hemoglobina glucosilada). Esta valoración guía la intensidad del tratamiento y la prevención secundaria tras el tratamiento. La clasificación por grados añade otra dimensión y permite tomar en consideración la tasa de progresión (Tonetti *et al.*, 2018):

- Grado A: Tasa de progresión lenta.
- Grado B: Tasa de progresión moderada
- Grado C: Tasa de progresión rápida.

4.3.1. Epidemiología de la enfermedad periodontal

Las enfermedades periodontales se encuentran entre las enfermedades más comunes que afectan a la población mundial. Aunque hay poca evidencia que apoye la existencia de poblaciones resistentes a la periodontitis, algunos estudios revelaron que ciertas

poblaciones de Sudáfrica tienden a una destrucción de tejidos periodontales mínima a cualquier edad, aun con una higiene oral deficiente y a pesar de la presencia de una fuerte carga de placa dentobacteriana y gingivitis. Según la Organización Mundial de la Salud en poblaciones desatendidas a nivel global, la mayoría de los individuos incluidos en sus estudios tenían gingivitis y el 10-15% de los adultos, enfermedad periodontal establecida.

En los Estados Unidos, aproximadamente, uno de cada cinco adultos tenía periodontitis leve, uno de cada diez tenía periodontitis moderada y uno de cada 30 mostraba signos de periodontitis grave, aumentando con la edad hasta los 70 años. Además, la enfermedad periodontal se diagnosticó con mayor frecuencia en hombres que en mujeres (Hajishengallis, 2022).

El desarrollo y la progresión de la enfermedad periodontal en un individuo son modificados por una serie de factores endógenos y exógenos. La evaluación, el conocimiento y el manejo adecuado de estos factores facilitan la prevención de la enfermedad, así como, su contención. Entre estos factores se encuentran el consumo de tabaco, atribuciones genéticas, diabetes mellitus, obesidad, embarazo, fármacos y la nutrición del paciente (Hajishengallis & Chavakis, 2021).

4.3.2. Etiología

Los microorganismos que conforman la placa dentobacteriana son los agentes etiológicos primarios de las enfermedades periodontales. Las biopelículas son comunidades bacterianas inmersas en una matriz que se adhieren entre sí y a superficies o interfaces. Las condiciones para que las bacterias inicien una colonización varían según el tipo de tejido, la ubicación y la exposición a las fuerzas de cizallamiento externas. El surco gingival y las papillas interdentales ofrecen nichos protegidos que favorecen el asentamiento bacteriano. Los colonizadores pioneros incluyen especies orales de los géneros *Streptococcus*, *Veillonella*, *Prevotella*, *Neisseria*, *Gemella*, *Actinomyces*, entre otros. Durante la maduración de la biopelícula, las bacterias interactúan entre sí formando un sofisticado sistema ecológico, facilitan el procesamiento y la absorción de nutrientes,

y se protegen de otras especies, el huésped y los ambientes hostiles, lo que les permite establecer comunidades estables. El potencial de virulencia de estas comunidades se caracteriza por su a) adhesión y coagregación, b) evasión de las respuestas mediadas del huésped, c) daño tisular por la invasión y destrucción de tejidos y d) la producción de productos finales metabólicos tóxicos (Harvey, 2017).

4.3.3. Patogénesis

Las lesiones gingivales y periodontales características son el resultado de respuestas inflamatorias inducidas por la placa dentobacteriana. La inflamación que permanece limitada a la encía es el resultado de una simbiosis entre la placa dentobacteriana y los tejidos del huésped, mientras que, la periodontitis es el resultado de la descomposición de esta simbiosis. La placa dentobacteriana está en constante interacción con sus sustratos subyacentes, por lo que recibe nutrientes de la saliva, el líquido crevicular, los restos celulares y los alimentos (Niemiec, 2008).

4.4. Gingivitis

La gingivitis generalmente se considera como una afección inflamatoria específica del sitio iniciada por la acumulación de biofilm y caracterizada por enrojecimiento y edema gingival y la ausencia de pérdida de inserción periodontal. Comúnmente indolora, rara vez conduce a sangrado espontáneo, y a menudo se caracteriza por cambios clínicos sutiles, lo que hace que la mayoría de los pacientes desconozcan la enfermedad o no puedan reconocerla (Trombelli *et al.*, 2018).

A comparación de la periodontitis, la gingivitis inducida por biofilm es completamente reversible de las alteraciones tisulares una vez que se elimina el biofilm. No obstante, se considera la precursora de la periodontitis, enfermedad caracterizada por inflamación gingival combinada con unión al tejido conectivo y pérdida ósea. Diversas evidencias apoyan una estrecha relación entre gingivitis y periodontitis, y los estudios

sugieren que el control efectivo a largo plazo de la gingivitis podría prevenir la pérdida progresiva de la inserción (Holmstrup *et al.*, 2018).

4.4.1. Características clínicas

Un caso de gingivitis en un periodonto intacto se define por inflamación gingival inducida, por acúmulo de placa dentobacteriana caracterizada por sangrado al sondeo (BOP) que puede presentarse de manera localizada (>10% a <30% de sitios) o generalizada (>30% de sitios), sin pérdida de inserción ni perdida ósea radiográfica. Sin embargo, puede presentarse en un periodonto reducido en un paciente sin periodontitis previa, en el cual se toma el mismo criterio de BOP o en un periodonto reducido en un paciente con periodontitis tratada con éxito, siempre y cuando no haya profundidades de bolsa >4 mm que presente BOP. Aunque la etiología primaria es la placa dentobacteriana; esta patología puede estar mediada por factores de riesgo tanto locales como sistémicos, o ser inducida por fármacos (Trombelli *et al.*, 2018).

4.5. Periodontitis

La enfermedad periodontal es, según la organización mundial de la salud, la segunda enfermedad bucal de más incidencia en la población mundial. Particularmente, las enfermedades periodontales son infecciones crónicas que dan como resultado la alteración del aparato de soporte periodontal, incluyendo la encía, el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Estas enfermedades generalmente inician con la acumulación local de microorganismos sobre el diente. Las enfermedades periodontales no tratadas pueden conducir a la pérdida de estos, particularmente en adultos (S. L. James *et al.*, 2018).

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria mediada por el huésped, íntimamente asociada con agentes microbianos que colonizan el área supra y subgingival, que da como resultado la destrucción de los tejidos periodontales, provocando finalmente la pérdida de piezas dentales (Tonetti *et al.*, 2018).

4.5.1. Características clínicas

Clínicamente se caracteriza por sangrado al sondaje, inflamación que puede concentrarse en la encía marginal o extenderse al punto de crear pseudobolsas, lo que se reflejará en profundidades de sondajes >3mm. Se clasifica como localizada de 10 al 30% de los sitios examinados y como generalizada cuando excede el 30% de los sitios examinados (Murakami *et al.*, 2018).

Se puede presentar en un periodonto intacto, es decir que no presenta pérdida de inserción ni pérdida ósea radiográfica; en un periodonto reducido en un paciente sin periodontitis o en un periodonto reducido en paciente con periodontitis tratado con éxito. (Trombelli *et al.*, 2018).

4.6. Tratamiento de la enfermedad periodontal

El objetivo del tratamiento periodontal es alterar o eliminar la etiología microbiana y factores asociados que contribuyen al padecimiento de enfermedades gingivales y periodontales, por lo que, detiene el progreso de la enfermedad y pretende regresar a un estado de salud la cavidad oral. Se divide en fases que no son precisamente lineales y que son las siguientes: 1) fase preliminar, 2) fase inicial, seguida de una revaloración, 3) si es necesaria sigue la fase quirúrgica, 4) fases restaurativas, seguidas de una evaluación, donde se decide si el paciente puede pasar a 5) una fase de mantenimiento o es necesario retroceder para otro enfoque de tratamiento (Carranza *et al.*, 2018).

4.6.1. Tratamiento periodontal no quirúrgico

Se entiende por todos los procedimientos para tratar las infecciones gingivales y periodontales, hasta la revaloración de los tejidos y decidir el curso de la atención continua. En muchos casos los procedimientos de esta fase bastan para la resolución de la enfermedad. Además, en esta fase se evalúa la respuesta del tejido y la actitud del paciente, lo que es crucial para el éxito del tratamiento (Haas *et al.*, 2021).

Los procedimientos que se realizan en esta fase incluyen: control de placa dentobacteriana y educación del paciente, detartraje, raspado y alisado radicular, eliminación de factores, eliminación de caries y restauraciones defectuosas, tratamiento oclusivo y tratamiento antimicrobiano local o sistémico. La revaloración se realiza de 4 a 8 semanas posteriores al raspado y alisado radicular, para dejar cicatrizar los tejidos y así poder hacer una examinación clínica con exactitud, y con esto definir si el paciente requiere una fase quirúrgica (Deas *et al.*, 2016).

4.6.1.1. Detartraje

También llamado tartrectomía o profilaxis, es el procedimiento dirigido a la eliminación de placa dentobacteriana, cálculo y sus productos en el área supragingival. Se realiza con instrumentos manuales como raspadores, curetas; o instrumentos sónicos y ultrasónicos; se trabaja sobre la superficie dental o de la restauración hasta que visual y, táctilmente, esté libre de todo depósito (Carranza *et al.*, 2018).

4.6.1.2. Raspado y alisado radicular

El raspado y alisado radicular permiten la eliminación de depósitos subgingivales, mientras que el raspado implica la eliminación de la placa, el cálculo y las manchas en una corona o superficie de la raíz. Por su parte, el alisado radicular es la eliminación de cemento o dentina superficial que es áspera, impregnada con cálculo o contaminada con toxinas o microorganismos. Estos contaminantes pueden formar una capa de placa dentobacteriana y productos tóxicos asociados, y posteriormente, cálculo o cemento afectado (Deas *et al.*, 2016).

4.7. Control de biofilm

El primer paso en la terapia periodontal para tratar cualquier tipo de periodontitis es educar al paciente en la eliminación adecuada de la placa dentobacteriana. El control

diario óptimo de la placa es el determinante más importante para el éxito a largo plazo en la terapia periodontal. Por lo tanto, una capacitación más enfocada en la eliminación de placa relacionada con las necesidades, como el uso hilo dental, coadyuvantes u otras ayudas de higiene interdental, puede ser extremadamente efectiva para reducir las enfermedades a largo plazo cuando se combina con la limpieza mecánica profesional regular (Dentino *et al.*, 2013).

Además el control de placa incluye proporcionarle al paciente la técnica de cepillado más adecuada, selección de cepillo más acertado para cada paciente, y el uso de irrigadores bucales, para que, sumado a las otras herramientas, tenga una limpieza eficiente y una salud periodontal perdurable (Carranza *et al.*, 2018).

4.7.1. Control mecánico de la placa bacteriana

El control mecánico de la placa dentobacteriana se refiere a la remoción de la placa y prevención de depósito de placa por medios mecánicos, es decir, mediante cepillado con una técnica específica y uso de auxiliares de higiene oral como cepillos interdentales, hilo dental y raspadores de lengua, entre otros (Ruiz Núñez *et al.*, 2022).

4.7.2. Control químico del biofilm

El uso de sustancias químicas influye sobre la placa cuantitativa y cualitativamente por medio de varias vías: 1) evitar la adherencia bacteriana con agentes anti adhesivos, 2) detener o retrasar la proliferación bacteriana con antimicrobianos, 3) extraer la placa establecida, y 4) alterar la patogenia de la placa. El control químico de la placa dentobacteriana está dado por diversos químicos que se pueden obtener de manera sintética o de origen natural; además, estos se pueden tener en distintas presentaciones, por ejemplo, como lo colutorios o geles. La Asociación Dental Americana (ADA) acepta dos agentes químicos para el tratamiento coadyuvante periodontal: el gluconato de CHX al 0,12% y los aceites esenciales (Vyas *et al.*, 2021).

4.8. Gluconato de clorhexidina

El gluconato CHX es una sustancia antiséptica que es considerada en odontología como “Gold standard” debido a su efectividad; además de uso tanto terapéutico como profiláctico, se encuentra en la lista de medicamentos esenciales de la OMS. En periodoncia la CHX es útil en la terapia periodontal, ya que, se utiliza como enjuague bucal e irrigador oral, así como, un complemento a la terapia mecánica periodontal. Se utiliza también para la prevención de la caries dental, la descontaminación orofaríngea y en el tratamiento endodóntico. La CHX es un antiséptico activo contra bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, levaduras y virus, y ha demostrado una rápida actividad antimicrobiana y antifúngica, siendo eficaz incluso en bajas concentraciones (P. James *et al.*, 2017).

4.8.1. Mecanismo de acción

Las moléculas de CHX tienen fijación en la mucosa oral, mediante los grupos carboxilos presentes en la capa de mucina. Posteriormente, con la segregación de iones calcio de glándulas salivares, estas moléculas son liberadas paulatinamente. Tiene una sustantividad, gracias a su pH ligeramente alcalino; que se traduce en su unión a las bacterias de la placa, al esmalte dental, a la biopelícula que cubre el diente y lentamente va liberándose, produciendo efectos negativos en el citoplasma bacteriano e imposibilitando la supervivencia de los periodontopatógenos (Brookes *et al.*, 2021).

El efecto antimicrobiano de la CHX depende de la dosis, es decir, a bajas concentraciones (0.02-0.06%) tiene actividad bacteriostática, mientras que, a concentraciones más altas ($> 0.12\%$) actúa como bactericida. La CHX es una molécula catiónica que se une de forma no específica a fosfolípidos de membrana con carga negativa de las bacterias. A bajas concentraciones, afecta el cambio en el equilibrio osmótico de la célula bacteriana, y en altas concentraciones, causa la muerte celular por citólisis (P. James *et al.*, 2017)

La CHX tiene un amplio espectro de actividad antibacteriana, es más efectiva contra las bacterias Grampositivas. Además, es activo contra hongos y virus. Por otro lado, no es letal para los organismos ácido lácticos y no es esporicida. La CHX como antiséptico muestra una actividad antimicrobiana frente a cepas de *S. aureus*, *A. israelii*, *E. faecalis*, *C. albicans*, *P. endodontalis*, *P. gingivalis* y *P. intermedia* (Karpiński & Szkaradkiewicz, 2015).

4.8.2. Tiempo de acción de la Clorhexidina

Está comprobado que un enjuague bucal de CHX con una concentración de 0.1 a 0.2% tiene un efecto antiplaca significativo cuando se usa diariamente durante 2 semanas en ausencia de limpieza mecánica, así como coadyuvante de higiene bucal a intervalos de 4 a 6 semanas y 6 meses (Poppolo Deus & Ouanounou, 2022). Una vez adsorbida, la CHX tiene una liberación gradual de forma activa de 8 a 12 h. De hecho, se ha observado que aun tras 24 horas, puede encontrarse a concentraciones bajas, lo que evita la colonización de bacterias durante ese tiempo (Greenstein *et al.*, 1986).

4.8.3. Uso en odontología

En odontología, el uso de la CHX es bastante amplio, como coadyuvante al control mecánico de la formación de placa dentobacteriana, como preventivo y tratamiento de la gingivitis, periodontitis, mucositis periimplantaria y periimplantitis, coadyuvante de la fase higiénica de la terapia periodontal, útil en pacientes con riesgo elevado de caries, para manejo pre y post quirúrgico, como tratamiento complementario en pacientes sistémicamente comprometidos, para disminuir severidad de las úlceras orales, y como tratamiento de la halitosis oral (Poppolo Deus & Ouanounou, 2022).

El uso de concentraciones de 0.12-0.2% de CHX en enjuagues bucales da como resultado una reducción significativa de la inflamación gingival y los índices de placa dentobacteriana. Utilizar un enjuague con CHX al 0,12% antes de la operación y 7 días después de la operación, tiene un efecto preventivo significativo. La CHX se utiliza

también en la prevención de la caries dental, ya que, tiene un efecto inhibitorio sobre la formación de placa dentobacteriana y actúa contra diferentes especies de *Streptococcus*, incluido *S. mutans*, agente etiológico de la caries dental. La CHX también puede tener impacto en el tratamiento de la halitosis, especialmente, en la reducción de los niveles de bacterias anaeróbicas relacionadas con esta condición (Karpiński & Szkaradkiewicz, 2015).

Se recomienda su uso posológico de la siguiente manera:

- Tratamiento activo periodontal (CHX 0,12%): Enjuagues 2 veces al día (cada 12 h), durante 30 segundos con 10-15 ml; durante un período de entre 15 días y 1 mes según el cuadro clínico.
- Irrigación oral durante tratamiento periodontal, diluciones en agua estéril o solución salina estéril en proporciones 1:1, 2:1 o 5:1, respectivamente, según lo requerido.
- Mantenimiento (CHX 0,05%): Enjuagues 2 veces al día, durante 30 segundos con 10-15 ml. Puede utilizarse a largo plazo.
- Tratamiento previo a intervención quirúrgica: Enjuague de 10-15 ml durante 30 segundos antes de la intervención.
- Tratamiento posterior a intervención quirúrgica: Durante los días posteriores a la intervención realizar un enjuague de 10-15 ml, durante 30 segundos, cada 8-12 h.

4.8.4. Limitaciones y efectos adversos

La molécula de CHX puede verse inactivada parcial o totalmente cuando la formulación no es la adecuada o cuando se asocia al fluoruro sódico en una misma fórmula. Otra interacción que presenta es con lauril sulfato sódico, excipiente utilizado en múltiples dentífricos, por lo que se recomienda esperar al menos 30 minutos antes del aplicar la CHX (Van Strydonck *et al.*, 2004).

Debido al potencial amplio no selectivo antimicrobiano, la CHX puede llegar a afectar células propias del periodonto. Estudios han demostraron que la CHX al 0.12%

posee una citotoxicidad severa, incluso en un tiempo de exposición corto (1 min) (Romero & Hernández-Delgadillo, 2016).

Su efecto adverso más común es la pigmentación marrón en dientes, algunos materiales de restauración y en la mucosa, principalmente el dorso de la lengua, usándose por más de 2 semanas. Las pigmentaciones pueden estar originadas por la interacción entre las sales de CHX en la boca y los taninos presentes en algunos alimentos (*e.g.* café, té, vino, etc.), algunos estudios también lo relacionan a la concentración utilizada, presentación y dosis. Esta coloración es superficial, y puede eliminarse por medio una profilaxis profesional (Bascones & Morante, 2006).

Otro efecto secundario frecuentemente descrito es la alteración del gusto e irritación de la membrana mucosa. Este efecto desaparece una vez interrumpido su uso (Karpiński & Szkaradkiewicz, 2015).

Así mismo, se ha citado un aumento de depósito de cálculos supragingivales en algunos individuos. Estos cálculos parecen tener distinta composición respecto a los habituales y son fácilmente eliminables. Otros posibles acontecimientos adversos son la aparición de descamaciones e irritaciones en la mucosa, sobre todo a elevadas concentraciones de CHX, que desaparecen al cesar el tratamiento (Gjermo *et al.*, 1974).

4.9. Medicina natural

Según la Organización Mundial de la Salud, fitoterapia es la ciencia encargada del estudio de productos vegetales para su posterior utilización en la terapia de estados patológicos. Las formas de utilización de los productos insertos en la fitoterapia incluyen tisanas, extractos y otros como zumo por trituración, pomadas y ungüentos (Gutiérrez & Albarrán, 2020).

La utilización de productos naturales en la prevención y tratamiento de enfermedades bucales ha aumentado progresivamente porque no son invasivos, no generan efectos

secundarios y resultan ser menos costosos. Diversos de productos naturales con efectos beneficiosos pueden contribuir a la recuperación de los tejidos periodontales, como el aloe vera, propóleos y manzanilla, entre otros (Gutiérrez & Albarrán, 2020).

El uso de aceites esenciales es extenso, debido a su capacidad para ser fácilmente absorbidos, se utilizan para el alivio de los síntomas de distintas afecciones, mostrando múltiples propiedades. Los componentes de los aceites esenciales, un total de alrededor de 500 compuestos, incluyen terpenos, terpenoides y compuestos alifáticos y aromáticos como aldehídos y fenoles. La composición de los aceites esenciales depende de varios factores, como condiciones ambientales, composición del suelo y método de cultivo, las condiciones de almacenamiento y procesamiento y método de extracción. Los aceites esenciales se obtienen por destilación al vapor (siendo el más frecuente), fermentación, trituración, extracción, hidrólisis y aireación (Sakkas & Papadopoulou, 2017).

Dentro de las plantas con propiedades terapéuticas que se utilizan en fitoterapia se encuentra el orégano (*Origanum vulgare*). Esta planta pertenece a la familia de las *Lamiaceae* o *Labiadas* (Hoffmann *et al.*, 1992).

4.9.1. Aceite esencial de orégano

El orégano es una planta perenne, perteneciente a la familia *Lamiaceae*, originaria de la región del mediterráneo, también se cultiva en regiones templadas de varios países de Europa, Asia, y América como planta medicinal y para condimentar comidas, y su principal especie representativa es el *Origanum vulgare*. Etimológicamente, el nombre *Origanum* proviene del nombre griego de la planta (origanon), que deriva de las palabras (oros = montaña) y (ganos = brillo, belleza), ya que el orégano crece a altitudes de 400-1.800 m (Gutiérrez & Albarrán, 2020).

El contenido de aceite esencial en el tejido vegetal de *O. vulgare* fluctúa desde el 0.5-2% hasta el 7%, y sus principales componentes son los isómeros fenoles carvacrol (contenido en diferentes quimiotipos es muy variable) y timol, así como sus precursores

monoterpenos *p*-cimeno y γ -terpineno en menor proporción. Se reportan diversas concentraciones de los principales constituyentes, 80% y el 64% para el carvacrol y el timol, respectivamente, y hasta el 52% para cada una de sus moléculas precursoras. El *O. vulgare* posee alto contenido en compuestos polifenólicos y la mayor parte de las propiedades curativas se atribuyen al aceite esencial y flavonoides (Sakkas & Papadopoulou, 2017). Generalmente, la concentración de aceite esencial depende de la especie, la temporada de recolección de la planta, la posición geográfica, la parte de la planta que se utiliza y el método de extracción del aceite (Schovelin-H & Muñoz-C, 2018).

Entre las especies más importantes se encuentran el *O. vulgare* con las subespecies *O. vulgare* subsp. *L. vulgare*, *O. vulgare* subsp. *L. glandulosum*, *O. vulgare* subsp. *L. gracile*. Estudios demostraron que tiene el poder antioxidante más intenso debido a su alto contenido de timol y carvacrol (Sakkas & Papadopoulou, 2017).

El aceite esencial de orégano tiene notables efectos antibacterianos, asociado a su composición. El orégano fue uno de los más efectivos en varios estudios, inhibiendo el crecimiento bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, así como un poderoso efecto bacteriostático y bactericida (Freires *et al.*, 2015).

4.9.1.1. Propiedades

Químicamente, el aceite esencial de orégano se compone por carvacrol y timol, a los que se les atribuyen propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antifúngicas, antiparasitaria, estrogénica e insecticidas, entre otras (Gutiérrez & Albarrán, 2020). Se ha demostrado que el aceite esencial de orégano tiene efecto antimicrobiano sobre las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, algunas de las cuales son resistentes a los antibióticos de primera línea (Adame-Gallegos *et al.*, 2016). El aceite esencial de orégano ha demostrado poseer una fuerte actividad antimicrobiana contra patógenos orales como *S. mutans*, *P.s gingivalis* y *C.albicans*, los cuales están asociados con enfermedades periodontales y caries dentales. El mecanismo de acción del aceite esencial de orégano se basa en la alteración de la membrana celular de los microorganismos, lo que lleva a la pérdida de iones esenciales y la muerte celular. Además, se ha encontrado que el orégano

puede potenciar el efecto de algunos antibióticos, lo que sugiere su potencial uso en tratamientos combinados para infecciones orales resistentes a antibióticos convencionales (Arcila-Lozano *et al.*, 2004).

El orégano se emplea como antiséptico, expectorante, antibacteriano, antiviral y antifúngico, antiespasmódico, antiinflamatorio, diurético, sedante, antirreumático, contra dolores musculares, otalgias y odontalgias, entre otros (Hoffmann *et al.*, 1992).

Los extractos de *O. vulgare* y *L. origanoide* tienen una alta capacidad de estabilización de radicales libres, por lo cual, son prometedores como antioxidantes naturales. La concentración de polifenoles y el método de extracción influyen en la actividad antioxidante del orégano (Rivas Pérez *et al.*, 2017). El *O. vulgare* tiene presencia de compuestos bioactivos como flavonoides, taninos y polifenoles, los cuales le proporcionan su acción antioxidante y antimicrobiana, además de tener efectos antiinflamatorios potenciales (Santos *et al.*, 2020).

4.9.1.2. Uso en odontología

El aceite esencial de *O. vulgare* representa un excelente tratamiento natural alternativo frente a distintas cepas microbianas causantes de enfermedades bucales, como *A. actinomycetemcomitans*, *E. coli* y *B. cereus* (Gutiérrez & Albarrán, 2020).

Algunos estudios han reportado que posee efecto antimicrobiano frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas. *S. mutans* es la especie bacteriana más importante que participa en el desarrollo inicial de la caries y pertenece al grupo Gram-positivo (Schövelin y Muñoz, 2018).

5. MÉTODOS

5.1. Diseño del estudio

La presente investigación es un estudio comparativo, abierto, experimental, prospectivo y longitudinal.

5.2. Universo de estudio

Se evaluaron pacientes que acudieron al Posgrado de Periodoncia, de la Facultad de Odontología, UANL en el año 2024, con diagnóstico de gingivitis inducida por placa dentobacteriana. Todos los pacientes estuvieron de acuerdo con ser partícipes del estudio y firmaron un consentimiento informado (Apéndice A).

5.3. Tamaño de la muestra

Por las condiciones de la variable a evaluar del tipo cuantitativa (efecto antimicrobiano) donde, además, se trata de una población infinita se estimó un tamaño de la muestra de 10 pacientes, divididos en 4 grupos; seleccionados aleatoriamente y mediante criterios específicos; a quienes se les aplicó terapia periodontal inicial, con el uso de colutorios como tratamiento coadyuvante: A. Clorhexidina 0.12%, B. Aceite esencial de orégano en emulsión, C. Vehículo y D. Control negativo.

5.4. Criterios de selección

Se incluyó a pacientes de ambos sexos, con un rango de edad de 18 a 60 años, de grupos etarios definidos con condición sistémica ASA I (Maloney & Weinberg, 2008), diagnosticados con gingivitis inducida por placa dentobacteriana (Tonetti *et al.*, 2018). Se excluyeron pacientes no clasificados como ASA I (Maloney & Weinberg, 2008), alérgicos

al gluconato de CHX, al *O. vulgare* (orégano), bajo terapia antibiótica activa y pacientes embarazadas. Se consideró eliminación a pacientes que no cumplían las indicaciones de tratamiento, pacientes que por condiciones de salud o medicamentos podían afectar el estudio o que decidieron no participar en el estudio.

5.5. Descripción de procedimientos

5.5.1. Prueba piloto

Se realizó una prueba piloto con 2 pacientes para coordinar manejo, transporte y procesamiento de muestras de placa dentobacteriana. Se evaluaron pacientes voluntarios en el Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Primeramente, se tomó una muestra de placa dentobacteriana subgingival con punta de papel estéril desplazándola dentro del surco gingival de la pieza dental 1.6 de distal a mesial. En seguida, se barrió la punta de papel en un tubo *eppendorf* con solución salina estéril por 10 segundos, dentro de un ambiente estéril con ayuda de un mechero, se selló el tubo y se reservó para su posterior conteo microbiológico. Posteriormente, se realizó el examen periodontal para registrar parámetros clínicos en el periodontograma e índices de placa dentobacteriana y sangrado al sondeo.

Al término se comenzó la terapia periodontal no quirúrgica que consistió en detartraje y fisioterapia oral. Se les indicó a los pacientes el uso del colutorio de aceite esencial de orégano al 0.2% por 14 días, 10 ml por 30 segundos, por la mañana y noche.

Pasados los 14 días, se registraron los parámetros clínicos periodontales y se realizó la segunda toma de muestra de placa dentobacteriana. Finalmente, se procesaron las muestras y se comprobó el crecimiento bacteriano.

5.5.2. Selección de pacientes

Se seleccionaron pacientes del Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con diagnóstico de gingivitis inducida por placa dentobacteriana; a los cuales se les creó el expediente e historia clínica correspondiente, que integra un examen periodontal, fotografías clínicas, y examinación radiográfica auxiliar.

5.5.3. Evaluación inicial y primer muestreo

El examen periodontal de todos los pacientes lo realizó un solo examinador. Con una sonda periodontal estandarizada North Carolina (Hu-Friedy) en un periodontograma, se registraron los siguientes parámetros clínicos: profundidad de bolsa y nivel de inserción clínica en mesial, medial y distal de la cara bucal y palatina/lingual de cada órgano dentario presente, dando un total de 6 registros de medición por órgano dentario (Apéndice B).

Además, se realizó el registro de los índices de placa dentobacteriana y sangrado gingival, utilizando el índice de placa de O'Leary para medir la presencia de placa dentobacteriana de la superficie del órgano dental. Se identificó la placa, clínicamente, utilizando solución reveladora de placa, se observó y con ayuda de un explorador dental se pasó el instrumento en cada una de las paredes del diente (*i.e.* vestibular, mesial, distal y palatino) de cada órgano dental, anotando un punto en los espacios del diagrama en el caso de presentar placa dentobacteriana; de lo contrario, no se realizó anotación alguna (O'Leary et al., 1972). El resultado se expresó en porcentaje y se determinó si la higiene bucal es aceptable, cuestionable o deficiente, según los parámetros del índice (O'Leary et al., 1972) (Apéndice B).

$$\text{Índice de placa} = \frac{\text{Suma de superficies teñidas}}{\text{Suma de superficies presentes}} * 100\%$$

Para el índice de sangrado, se utilizó el índice de Lindhe (IG-S) modificado de Ainamo y Bay (GBI-S), el cual se realizó al tiempo que se registraron mediciones del periodontograma con la sonda periodontal a través de la zona crevicular de cada uno de los dientes, en 6 puntos, que corresponden a mesial, medial y distal por bucal y palatino/lingual de cada órgano dentario presente en boca. Se registró si sangró o no, pasado un tiempo de espera entre 15 y 30 segundos para su lectura, rellenando el espacio en caso de ser afirmativo. El resultado se expresó en porcentaje (Ainamo & Bay, 1975).

(Apéndice B)

$$GBI - s \text{ Ki} - s = \frac{\# \text{ de puntos sangrantes en boca}}{\# \text{ total de superficies exploradas (Max. 128)}} * 100$$

Posteriormente, se tomó una muestra de placa dentobacteriana subgingival inicial, por vestibular de la pieza 16, 46 y 31, utilizando una punta de papel estéril, barriendo la punta de papel en sentido distal a mesial dentro del surco gingival (Figura 2 A). Posteriormente, se sumergió punta de papel en un tubo *eppendorf* con solución salina estéril, se barrió en las paredes del tubo por 20 segundos, dentro de un ambiente estéril con ayuda de un mechero; se selló el tubo y se reservó para su posterior conteo microbiano (Figura 2 B).

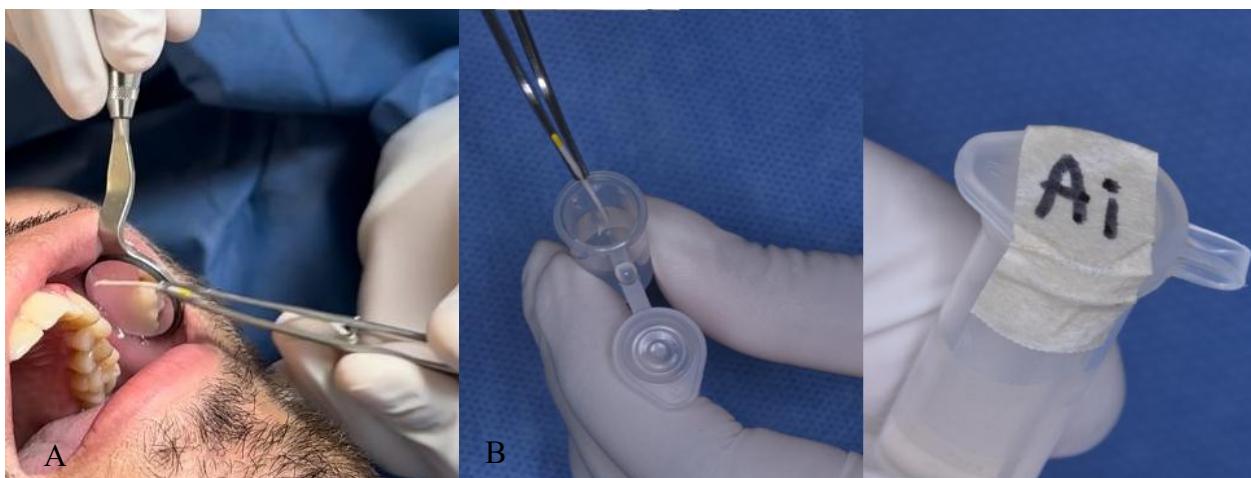


Figura 1. Toma de muestra de la placa supragingival y subgingival (A) y sumersión de la muestra de placa dentobacteriana en un tubo *eppendorf*. (B).

5.5.4. Aplicación de terapia periodontal

Se aplicó la terapia periodontal inicial, en la que realizó el control de placa dentobacteriana, y fisioterapia oral, indicando la técnica de cepillado Stillman modificada, el uso de cepillo dental marca Gum 409, uso hilo dental con cera, uso colutorio en el caso de los grupos experimental y de control, dos veces al día (mañana y noche), 10 ml por 30 segundos, sin enjuagar al término y después del cepillado y uso de hilo dental, por 14 días.

A continuación, se realizó el detartraje con escariador ultrasónico para eliminar todo depósito supragingival de placa y cálculo; al término se realizó el pulido dental con ayuda de una la pieza de baja velocidad, cepillo profiláctico y pasta para pulido.

5.5.5. Reevaluación y segundo muestreo.

Pasado un periodo de dos semanas se revaloró a los pacientes, realizando el examen periodontal con los mismos parámetros clínicos, así como índices de placa y de sangrado gingival ya explicados con anterioridad; se registró en el periodontograma final y se realizó una segunda toma de muestra de placa dentobacteriana para su conteo microbiológico para comparar con la muestra del inicio del estudio.

5.5.6. Prueba microbiológica.

Con las muestras de placa dentobacteriana tomadas, se realizó el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC). Para ello, las muestras fueron inoculadas directamente en medio sólido (agar ICC) (Figura 2B) y se incubaron a 37° durante 48 horas (Figura 2C). Posterior al tiempo de incubación, se realizó el conteo de manera visual (Figura 2D).



Figura 2. (A) Mezcla de agar con caldo bacteriano en placa de Petri, Vertimiento de dilución bacteriana en placa de Petri estéril (B), Colocación de cajas de Petri en incubadora por 48 h para cultivo aerobio y anaerobio (C), Conteo microbiológico (D).

5.5.7. Análisis estadístico.

El modelo estadístico analítico del presente estudio consistió en la aplicación de un análisis comparativo mediante una prueba t de diferencia de medias para muestras independientes, en caso de que la variable muestre evidencia de normalidad, dicha prueba será determinada considerando un 95% de confiabilidad.

El modelo fue aplicado para comparar las diferencias entre el efecto antimicrobiano del aceite esencial de *O. vulgare* (orégano) a diferentes concentraciones, en comparación al efecto al gluconato de clorhexidina. La estadística de prueba empleada para analizar los resultados fue la siguiente:

$$t = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

En caso de que la variable muestre evidencia de libre distribución será aplicada una prueba de U de Mann Whitney para dichas muestras, la prueba será determinada considerando también un 95% de confiabilidad. La prueba corresponde a una *U de Mann-Whitney*, es correspondiente al realizar una comparación de medias tratándose de variables no paramétricas.

Para tamaños de muestra pequeños la distribución del estadístico U, bajo el supuesto de que la hipótesis nula sea cierta, es discreta y está tabulada. Si los tamaños son suficientemente grandes la distribución del estadístico se aproxima a una normal de parámetros:

$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2} \quad \sigma_U^2 = \frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}$$

El estadístico de prueba es el valor Z:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

La región de rechazo y aceptación de H_0 fue considerando una distribución unilateral dependiendo de los resultados observados en las variables.

5.6. Consideraciones éticas

"Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado

Título tercero. De la investigación de nuevos **recursos profilácticos, de diagnóstico, terapéuticos y de rehabilitación**. Capítulo I Artículos 61-64.

6. RESULTADOS

El estudio comparó los efectos aceite esencial de orégano, la clorhexidina, un vehículo emulsificante y un grupo control en la salud bucal de los participantes. Se evaluaron tres parámetros clínicos clave: Índice de placa (presencia de biofilm en los dientes), índice de sangrado (inflamación de las encías medida por sangrado al sondaje) y profundidad al sondeo (indicador de inflamación y posible pérdida de inserción periodontal). Los resultados microbiológicos no se incluyeron, ya que no fueron estadísticamente concluyentes, no obstante, clínicamente se demostró una mejora.

Las pruebas estadísticas ($p > 0.05$) confirman que no hubo diferencias significativas entre ellos, asegurando que todos los grupos comenzaron en condiciones comparables. Esto confirma que cualquier cambio observado al final del estudio se debe al efecto del tratamiento y no a diferencias iniciales entre los grupos (*Tabla I*).

Tabla I.
Parámetros clínicos iniciales por grupo de estudio

Grupo	Índice de placa		Índice de Sangrado		Profundidad al sondeo	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
AEO*	57.36	16.72	25.82	14.58	2.37	0.16
CHX**	58.23	5.33	25.64	4.28	2.13	0.15
Vehículo	51.78	13.89	33.63	12.20	2.33	0.08
Control negativo	53.39	19.20	38.67	14.28	2.37	0.24
Prueba F	0.09		0.56		1.11	
Valor p	0.9622		0.6584		0.4172	

*AEO- Aceite esencial de órgano, **CHX- Clorhexidina

Al final del estudio, se observó una reducción en los tres parámetros clínicos en todos los grupos, los cambios observados en el grupo aceite esencial de orégano fueron más notables.

- El grupo orégano tuvo la mayor reducción en el índice de placa, pasando de 57.36 a 15.40%.
- El índice de sangrado en el grupo orégano también mostró una mejora notable, reduciéndose de 25.82 a 11.17%.
- La profundidad al sondeo en el grupo orégano disminuyó de 2.37 a 2.11mm.

Sin embargo, como se muestra en la *Tabla II*, las pruebas estadísticas globales (prueba F) indicaron que las diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente significativas ($p > 0.05$), lo que puede deberse a la variabilidad en los datos o al tamaño de la muestra.

Tabla II.
Evaluación de los parámetros clínicos finales por grupo de estudio

Grupo	Índice de placa		índice de Sangrado		Profundidad al sondeo	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
AEO*	15.40	2.95	11.17	7.68	2.11	0.24
CHX**	26.75	20.15	12.06	2.75	2.02	0.03
Vehículo	20.18	3.03	15.94	1.03	2.11	0.14
Control negativo	25.98	1.39	15.31	12.40	2.13	0.37
Prueba F	1.09		0.25		0.08	
Valor p	0.4222		0.8566		0.9658	

*AEO- Aceite esencial de órgano, **CHX- Clorhexidina

Al analizarse los cambios dentro de cada grupo, el grupo de aceite esencial de orégano mostró reducciones estadísticamente significativas en todos los parámetros clínicos evaluados, lo que sugiere que este tratamiento fue efectivo para mejorar la salud bucal.

Hubo una reducción significativa en el índice de placa ($p = 0.0229$), índice de sangrado ($p = 0.0292$) y profundidad al sondeo ($p = 0.0102$). Esto sugiere que el orégano tuvo un efecto positivo en la salud periodontal (*Tabla III*).

Tabla III.
Evaluación de parámetros clínicos del grupo con AEO, según el momento de evaluación.*

Grupo	Momento	Media	DE	Prueba t	Valor p
Índice de placa	Inicial	57.36	16.72	4.31	0.0229
	Final	15.40	2.95		
Índice de sangrado	Inicial	25.82	14.58	3.94	0.0292
	Final	11.17	7.68		
Profundidad al sondeo	Inicial	2.37	0.16	5.79	0.0102
	Final	2.11	0.24		

*AEO- Aceite esencial de orégano.

El índice de placa se redujo, pero no de manera significativa ($p = 0.2046$). El índice de sangrado tuvo una reducción cercana a la significancia ($p = 0.0505$). La profundidad al sondeo no mostró cambios significativos ($p = 0.4332$) (*Tabla IV*).

*Tabla IV.**Evaluación de parámetros clínicos del grupo con CHX*, según el momento de evaluación.*

Grupo	Momento	Media	DE	Prueba t	Valor p
Índice de placa	Inicial	58.23	5.33	3.00	0.2046
	Final	26.75	20.15		
Índice de sangrado	Inicial	25.64	4.28	12.57	0.0505
	Final	12.06	2.75		
Profundidad al sondeo	Inicial	2.13	0.15	1.24	0.4332
	Final	2.02	0.03		

*CHX-Clorhexidina.

Ambos grupos, vehículo y control negativo mostraron mejoras leves, pero sin significancia estadística en la mayoría de los parámetros ($p > 0.05$). Esto seguramente debido al tratamiento periodontal no quirúrgico (instrumentación supragingival) (*Tablas V y VI*).

*Tabla V**Evaluación de parámetros clínicos del grupo con el vehículo emulsificante, según el momento de evaluación.*

Grupo	Momento	Media	DE	Prueba t	Valor p
Índice de placa	Inicial	51.78	13.89	2.64	0.2304
	Final	20.18	3.03		
Índice de sangrado	Inicial	33.63	12.20	1.89	0.3096
	Final	15.94	1.03		
Profundidad al sondeo	Inicial	2.33	0.08	4.78	0.1313
	Final	2.11	0.14		

Solo el índice de sangrado mostró una reducción significativa ($p = 0.0362$) (Tabla 6).

*Tabla VI.**Evaluación de parámetros clínicos del grupo control negativo, según el momento de evaluación.*

Grupo	Momento	Media	DE	Prueba t	Valor p
Índice de placa	Inicial	53.39	19.20	2.18	0.2743
	Final	25.98	1.39		
Índice de sangrado	Inicial	38.67	14.28	17.56	0.0362
	Final	15.31	12.40		
Profundidad al sondeo	Inicial	2.37	0.24	2.58	0.2355
	Final	2.13	0.37		

El diagnóstico de gingivitis fue evaluado en dos momentos: previo y al término tratamiento. Inicialmente, la mayoría de los participantes tenían gingivitis localizada. Al final del estudio, un 50% del grupo orégano pasó a estar sano, mientras que, en los otros grupos la mejoría fue menor (*Tablas VII y VIII*).

Tabla VII.
Diagnóstico inicial de gingivitis por grupo de estudio

	Localizada		Generalizada		Sano	
	n	%	n	%	n	%
AEO*	3	75.00	1	25.00	0	0.00
CHX**	2	100	0	0.00	0	0.00
Vehículo	1	50.00	1	50.00	0	0.00
Control negativo	1	50.00	1	50.00	0	0.00
Total	7	70.00	3	30.00	0	0.00

*AEO- Aceite esencial de órgano, **CHX- Clorhexidina

Tabla VIII.
Diagnóstico final de gingivitis por grupo de estudio

	Localizada		Generalizada		Sano	
	n	%	n	%	n	%
AEO*	2	50.00	0	0.00	2	50.00
CHX**	2	100	0	0.00	0	0.00
Vehículo	2	100	0	0.00	0	0.00
Control negativo	1	50.00	0	0.00	1	50.00
Total	7	70.00	0	0.00	3	30.00

*AEO- Aceite esencial de órgano, **CHX- Clorhexidina

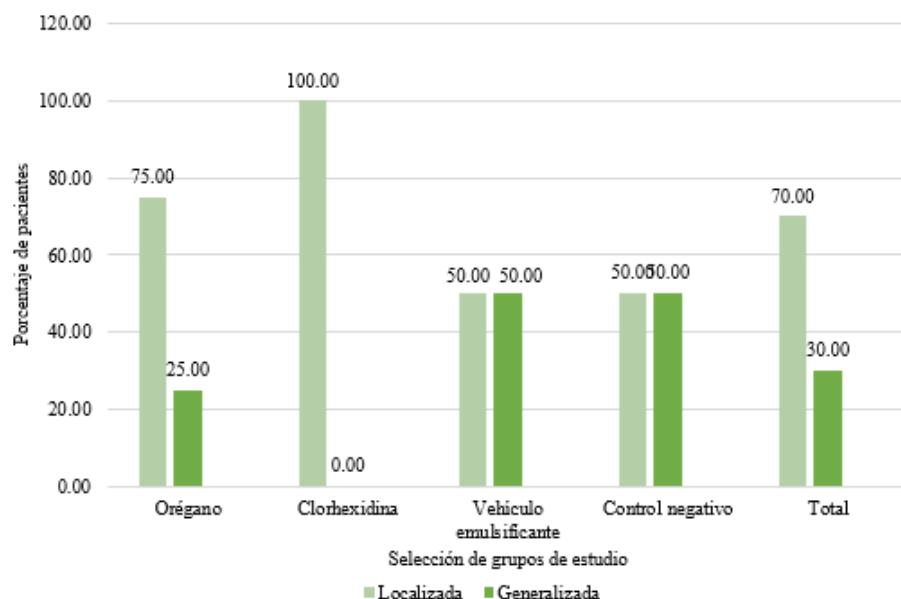


Figura 3. Diagnóstico inicial de gingivitis por grupo de estudio.

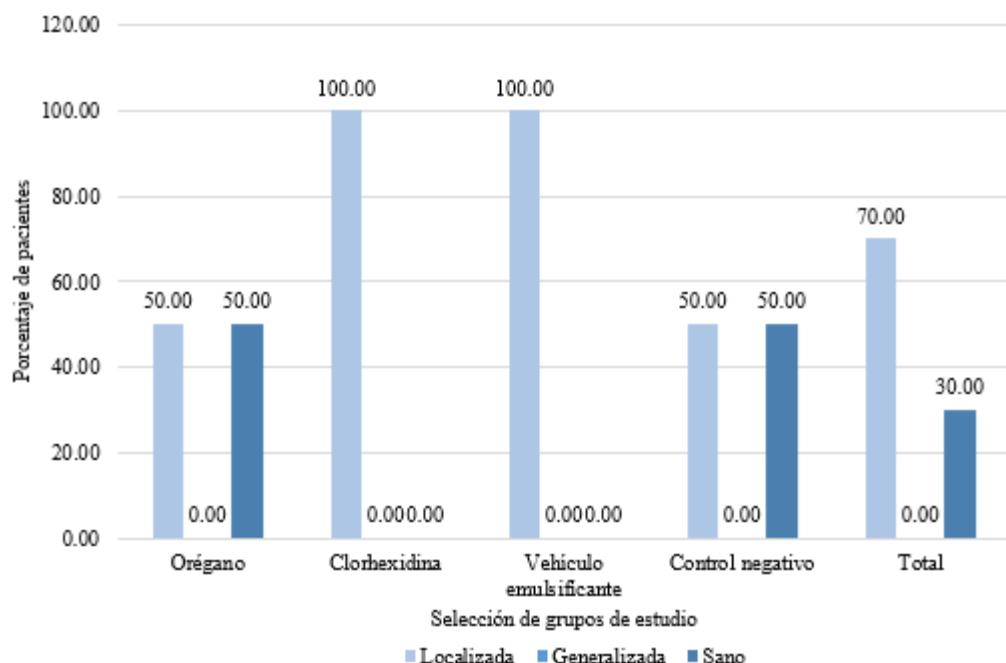


Figura 4. Diagnóstico final de gingivitis por grupo de estudio.

Inicialmente, todos los participantes tenían un control de placa deficiente. Al final, el grupo de aceite esencial de orégano mostró una mejora significativa (100% control "bueno"). Los otros grupos mejoraron, más no significativamente (*Tabla IX Y X*).

Tabla IV.

Control de placa inicial de gingivitis por grupo de estudio

	Deficiente		Regular		Bueno	
	n	%	n	%	n	%
AEO*	4	100.00	0	0.00	0	0.00
CHX**	2	100.00	0	0.00	0	0.00
Vehículo	2	100.00	0	0.00	0	0.00
Control negativo	2	100.00	0	0.00	0	0.00
Total	10	100	0	0.00	0	0.00

*AEO- Aceite esencial de órgano, **CHX- Clorhexidina

Tabla X.

Control de placa final de gingivitis por grupo de estudio

	Deficiente		Regular		Bueno	
	n	%	n	%	n	%
AEO*	0	0.00	0	0.00	4	100.00
CHX**	1	50.00	0	0.00	1	50.00
Vehículo	0	0.00	1	50.00	1	50.00
Control negativo	0	0.00	2	100.00	0	0.00
Total	1	10	3	30.00	6	60.00

*AEO- Aceite esencial de órgano, **CHX- Clorhexidina

7. DISCUSIÓN

En este estudio, se presentó una disminución general de la población de microrganismos tanto de aerobios como de anaerobios; esperada en gran medida debido al tratamiento mecánico, es decir la terapia periodontal no quirúrgica. En el caso del grupo con el tratamiento coadyuvante con aceite esencial de orégano mostró una notable disminución del índice de sangrado, debido al efecto antiinflamatorio, antioxidante e inhibitorio en la microbiota, los cuales se le han atribuido al orégano.

En un estudio se evaluó la actividad antibacteriana del aceite esencial de *O. vulgare* contra *A. actinomycetemcomitans*, además de comparar su actividad con otros antimicrobianos. La actividad antimicrobiana se determinó obteniendo la concentración inhibitoria mínima y la concentración bactericida mínima. Los resultados mostraron que el aceite esencial de *O. vulgare* tuvo un efecto antibacteriano contra *A. actinomycetemcomitans* en un nivel similar al de algunos antimicrobianos probados, por lo que, éste estudio sugiere que el aceite esencial de *O. vulgare* podría ser utilizado como un adyuvante para la prevención y el tratamiento de las enfermedades periodontales asociadas *A. actinomycetemcomitans* (Akkaoui *et al.*, 2020).

En un estudio *in vitro*, previo a este estudio en el 2022, se evaluó la actividad antibacteriana del aceite esencial de orégano (*Lippia* sp.) nanoencapsulado (NP-AEO) contra *S. mutans* y *S. gordonii*, dos de los principales colonizadores primarios de la biopelícula dental. Se determinó que la CMI del AEO libre fue de 1000 µg/ml para *S. mutans* y de 500 µg/mL para *S. gordonii*. Además, el efecto inhibitorio del AEO libre perdió su actividad después de 48 h. El NP-AEO presentó una actividad antimicrobiana moderada, y una reducción de la CMI por lo que tiene potencial como alternativa terapéutica en el control de placa dentobacteriana (Cruz-Lizcano, 2022).

En otro estudio se determinó la actividad antibacteriana *in vitro* del extracto de *O. vulgare*, y otros dos extractos de plantas medicinales comparado con CHX al 0.12% y Colgate Plax frente a cepas de *L. acidophilus* y *P. gingivalis*. Se evaluó la actividad

antimicrobiana determinando la concentración mínima. Los resultados mostraron por orden de efectividad en primer lugar el extracto de orégano, al 100%, seguido por la CHX al 0,12% y Colgate Plax. Por lo que, se concluyó que la actividad antibacteriana *in vitro* del extracto etanólico de *O. vulgare*, frente a cepas de *L. acidophilus* y *P. gingivalis* tenía buena efectividad (Pimentel *et al.*, 2016). En el presente estudio, los pacientes con tratamiento coadyuvante de aceite esencial de orégano mostraron un cambio de control de placa dentobacteriana de deficiente a bueno, mostrando un índice de placa menor al 20% y logrando, en algunos casos, una disminución de hasta el 81% de presencia de placa dentobacteriana.

Un estudio en el 2020 tuvo como objetivo evaluar los efectos antibacterianos y antibiofilm de los aceites esenciales, entre ellos el orégano, y las pastas dentales a base de hierbas contra las bacterias asociadas con enfermedades orales. Se consideró la concentración inhibitoria mínima (CMI) y la actividad antibiofilm de 13 aceites esenciales contra *S. aureus*, *S. mutans*, *L. lactis* y *E. faecalis*. Se formularon pastas con diferentes concentraciones de los aceites esenciales más activos, solos y en combinación, y se evaluaron las actividades antibacterianas y antibiofilm. Los estudios mostraron que los aceites esenciales de clavo, orégano, tomillo y canela fueron efectivos para inhibir todas las cepas bacterianas. Las pastas dentales que contenían clavo de olor, clavo y orégano, o aceites esenciales de clavo, orégano, tomillo y canela pudieron interrumpir completamente las biopelículas de *S. mutans*, sin diferir del control. Por lo tanto, los autores concluyeron el aceite esencial de orégano se pueden agregar como componente a las pastas dentales sin fluoruro para mejorar los efectos inhibitorios contra las bacterias asociadas con las caries y la enfermedad periodontal. (De Oliveira *et al.*, 2020).

8. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que: El IS disminuyó en todos los casos, lo que se atribuye principalmente a la eliminación mecánica del biofilm por medio de la terapia periodontal. El aceite esencial de orégano (emulsionado) mostró un efecto coadyuvante moderado, y el IS disminuyó aunque no de manera significativa.

El grupo tratado con aceite esencial e orégano (emulsionado) mostró los mejores resultados en los parámetros clínicos establecidos: reducción de placa, sangrado y profundidad al sondeo, con mejoras estadísticamente significativas:

1. **Disminuyó significativamente el índice de placa ($p = 0.0229$), mostrando una reducción del 73.2%.**
2. **Redujo el sangrado de encías de manera significativa ($p = 0.0292$).**
3. **Mejoró la profundidad al sondeo de forma estadísticamente significativa ($p = 0.0102$), lo que sugiere una disminución en la inflamación de los tejidos.**
4. **El 50% de los participantes tratados con orégano dejaron de tener gingivitis,** algo que no ocurrió con ningún otro grupo.
5. **El 100% de los participantes con orégano alcanzaron un control de placa "bueno".**

El aceite esencial de orégano podría representar una alternativa natural y efectiva a la clorhexidina en el tratamiento de la gingivitis, con beneficios clínicamente significativos.

Tomando en cuenta los resultados mostrados anteriormente se puede concluir que se demostró parcialmente la hipótesis de investigación: El aceite esencial de *O. vulgare* (orégano) como coadyuvante de la terapia periodontal no quirúrgica tiene un mayor beneficio en la mejoría de parámetros clínicos periodontales, aunque de no tuvo una reducción notable de actividad microbiana, en comparación con el uso de la clorhexidina.

9. PERSPECTIVAS

Es importante considerar las limitaciones presentadas del número de muestra del estudio, lo cual impactó en el resultado microbiológico, el cual no fue concluyente. Por lo que para futuras investigaciones se aconseja una población más amplia, y que los parámetros clínicos iniciales de todas las muestras sean lo más similares y cercanos, para evitar un sesgo.

10. LITERATURA CITADA

- Adame-Gallegos, J. R., Andrade-Ochoa, S., & Nevarez-Moorillon, G. V. (2016). Potential Use of Mexican Oregano Essential Oil against Parasite, Fungal and Bacterial Pathogens. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 19(3), 553–567.
<https://doi.org/10.1080/0972060X.2015.1116413>
- Ainamo, J., & Bay, I. (1975). Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *International Dental Journal*, 25(4), 229–235.
- Akkaoui, S., Johansson, A., Yagoubi, M., Haubek, D., El hamidi, A., Rida, S., Claesson, R., & Ennibi, O. (2020). Chemical Composition, Antimicrobial activity, In Vitro Cytotoxicity and Leukotoxin Neutralization of Essential Oil from Origanum vulgare against Aggregatibacter actinomycetemcomitans. *Pathogens*, 9(3), 192.
<https://doi.org/10.3390/pathogens9030192>
- Arcila-Lozano, C. C., Loarca-Piña, G., Lecona-Uribe, S., & González de Mejía, E. (2004). El orégano: Propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(1), 100–111.
- Bascones, A., & Morante, S. (2006). Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 18(1), 21–29.
- Brookes, Z. L. S., Belfield, L. A., Ashworth, A., Casas-Agustench, P., Raja, M., Pollard, A. J., & Bescos, R. (2021). Effects of chlorhexidine mouthwash on the oral microbiome. *Journal of Dentistry*, 113, 103768.
<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103768>
- Carranza, F. A., Newman., M. G., & Takei, H. H. (2018). *Newman and Carranza's Clinical Periodontology* (13a ed.). Saunders.

- De Oliveira, I., Purgato, G. A., Píccolo, M. S., Pizziolo, V. R., Coelho, R. R., Diaz-Muñoz, G., & Alves Nogueira Diaz, M. (2020). In vitro anticariogenic and antibiofilm activities of toothpastes formulated with essential oils. *Archives of Oral Biology*, 117, 104834. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2020.104834>
- Deas, D. E., Moritz, A. J., Sagun, R. S., Gruwell, S. F., & Powell, C. A. (2016). Scaling and root planing vs. Conservative surgery in the treatment of chronic periodontitis. *Periodontology 2000*, 71(1), 128–139. <https://doi.org/10.1111/prd.12114>
- Dentino, A., Lee, S., Mailhot, J., & Hefti, A. F. (2013). Principles of periodontology: *Principles of periodontology*. *Periodontology 2000*, 61(1), 16–53. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00397.x>
- Freires, I. A., Denny, C., Benso, B., de Alencar, S. M., & Rosalen, P. L. (2015). Antibacterial Activity of Essential Oils and Their Isolated Constituents against Cariogenic Bacteria: A Systematic Review. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 20(4), 7329–7358. <https://doi.org/10.3390/molecules20047329>
- Gjermo, P., Bonesvoll, P., & Rölla, G. (1974). Relationship between plaque-inhibiting effect and retention of chlorhexidine in the human oral cavity. *Archives of Oral Biology*, 19(11), 1031–1034. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(74\)90090-9](https://doi.org/10.1016/0003-9969(74)90090-9)
- Greenstein, G., Berman, C., & Jaffin, R. (1986). Chlorhexidine. An adjunct to periodontal therapy. *Journal of Periodontology*, 57(6), 370–377. <https://doi.org/10.1902/jop.1986.57.6.370>
- Gutiérrez, R., & Albarrán, R. (2020). Use of medicinal plants as adjuvant therapy in periodontal treatment. Literature review. *Revista Odontologica de los Andes*, 15(1), págs. 138-151.

- Haas, A. N., Furlaneto, F., Gaio, E. J., Gomes, S. C., Palioto, D. B., Castilho, R. M., Sanz, M., & Messora, M. R. (2021). New tendencies in non-surgical periodontal therapy. *Brazilian Oral Research*, 35(Supp 2), e095. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0095>
- Hajishengallis, G. (2022). Interconnection of periodontal disease and comorbidities: Evidence, mechanisms, and implications. *Periodontology 2000*, 89(1), 9–18. <https://doi.org/10.1111/prd.12430>
- Hajishengallis, G., & Chavakis, T. (2021). Local and systemic mechanisms linking periodontal disease and inflammatory comorbidities. *Nature Reviews Immunology*, 21(7), 426–440. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00488-6>
- Harvey, J. D. (2017). Periodontal Microbiology. *Dental Clinics of North America*, 61(2), 253–269. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.11.005>
- Herrera, D., Figuero, E., Shapira, L., Jin, L., & Sanz, M. (2018). LA NUEVA CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES PERIODONTALES Y PERIIMPLANTARIAS. 18.
- Holmstrup, P., Plemons, J., & Meyle, J. (2018). Non-plaque-induced gingival diseases. *Journal of Periodontology*, 89 Suppl 1, S28–S45. <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0163>
- James, P., Worthington, H. V., Parnell, C., Harding, M., Lamont, T., Cheung, A., Whelton, H., & Riley, P. (2017). Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3(3), CD008676. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008676.pub2>
- James, S. L., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdollahpour, I., Abdulkader, R. S.,

- Abebe, Z., Abera, S. F., Abil, O. Z., Abraha, H. N., Abu-Raddad, L. J., Abu-Rmeileh, N. M. E., Accrombessi, M. M. K., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1789–1858. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7)
- Kandasamy, M., Nasimuddin, S., & Gnanadesikan, S. (2017). *Antibacterial activity of aqueous infusion and decoction of dried leaves of oregano (Origanum vulgare) on clinical bacterial isolates*. 6.
- Karpiński, T. M., & Szkaradkiewicz, A. K. (2015). Chlorhexidine—Pharmaco-biological activity and application. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 19, 7.
- Maloney, W. J., & Weinberg, M. A. (2008). Implementation of the American Society of Anesthesiologists Physical Status classification system in periodontal practice. *Journal of Periodontology*, 79(7), 1124–1126. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.070625>
- Marsh, P. D., & Bradshaw, D. J. (1995). Dental plaque as a biofilm. *Journal of Industrial Microbiology*, 15(3), 169–175. <https://doi.org/10.1007/BF01569822>
- McCoy, L. C., Wehler, C. J., Rich, S. E., Garcia, R. I., Miller, D. R., & Jones, J. A. (2008). Adverse events associated with chlorhexidine use: Results from the Department of Veterans Affairs Dental Diabetes Study. *Journal of the American Dental Association* (1939), 139(2), 178–183. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0134>

- Murakami, S., Mealey, B. L., Mariotti, A., & Chapple, I. L. C. (2018). Dental plaque-induced gingival conditions. *Journal of Periodontology*, 89 Suppl 1, S17–S27. <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0095>
- Niemiec, B. A. (2008). Periodontal therapy. *Topics in Companion Animal Medicine*, 23(2), 81–90. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2008.02.004>
- O'Leary, T. J., Drake, R. B., & Naylor, J. E. (1972). The plaque control record. *Journal of Periodontology*, 43(1), 38. <https://doi.org/10.1902/jop.1972.43.1.38>
- Pimentel, E., Castillo Andamayo, D., Quintana Del Solar, M., Maurtua Torres, D., Villegas Vílchez, L., & Díaz Santisteban, C. (2016). Efecto antibacteriano de extractos etanólicos de plantas utilizadas en la tradiciones culinarias andinas sobre microorganismos de la cavidad bucal. *Revista Estomatológica Herediana*, 25(4), 268. <https://doi.org/10.20453/reh.v25i4.2736>
- Poppolo Deus, F., & Ouanounou, A. (2022). Chlorhexidine in Dentistry: Pharmacology, Uses, and Adverse Effects. *International Dental Journal*, 72(3), 269–277. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.01.005>
- Rivas Pérez, B. N., Leal Granadillo, I. A., Loaiza Cuauro, L. F., Morillo, Y. E., & Colina Chirinos, J. C. (2017). Compuestos fenólicos y actividad antioxidante en extractos de cuatro especies de orégano. *Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia*, 40(3), 134–142.
- Romero, C. C., & Hernández-Delgadillo, R. (2016). Efectos citotóxicos de gluconato de clorhexidina en células epiteliales. *Revista Mexicana de Estomatología*, 3(1), Article 1.
- Ruiz Núñez, M. D. R., da Luz Raulino, M., Goulart Castro, R., & Schaefer Ferreira de Mello, A. L. (2022). Dental plaque control strategies for the elderly population: A

- scoping review. *International Journal of Dental Hygiene*, 20(1), 167–181.
<https://doi.org/10.1111/idh.12497>
- Sakkas, H., & Papadopoulou, C. (2017). Antimicrobial Activity of Basil, Oregano, and Thyme Essential Oils. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27(3), 429–438. <https://doi.org/10.4014/jmb.1608.08024>
- Santos, J. R. N. dos, Teles, A. M., Ferreira, C. G., & Mouchrek, A. N. (2020). Avaliação da atividade bactericida e antioxidante do óleo essencial e do extrato hidroalcoólico de orégano (*Origanum vulgare*). *Research, Society and Development*, 9(10), Article 10. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8410>
- Schovelin-H, A., & Muñoz-C, M. (2018). Efecto Antibacteriano de la Infusión de Orégano (*Origanum vulgare*) sobre el Crecimiento in Vitro de *Streptococcus mutans* , 2015. *International journal of odontostomatology*, 12(4), 337–342.
<https://doi.org/10.4067/S0718-381X2018000400337>
- Tonetti, M. S., Greenwell, H., & Kornman, K. S. (2018). Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *Journal of Periodontology*, 89, S159–S172. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0006>
- Trombelli, L., Farina, R., Silva, C. O., & Tatakis, D. N. (2018). Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations. *Journal of Periodontology*, 89, S46–S73. <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0576>
- Van Strydonck, D. A. C., Demoor, P., Timmerman, M. F., van der Velden, U., & van der Weijden, G. A. (2004). The anti-plaque efficacy of a chlorhexidine mouthrinse used in combination with toothbrushing with dentifrice. *Journal of Clinical*

Periodontology, 31(8), 691–695. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2004.00546.x>

Vyas, T., Bhatt, G., Gaur, A., Sharma, C., Sharma, A., & Nagi, R. (2021). Chemical plaque control—A brief review. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10(4), 1562. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_2216_20

11. APÉNDICES

11.1. Apéndice A: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
Posgrado de Periodoncia e Implantología Oral
CONSENTIMIENTO INFORMADO



Yo _____ he sido informado por la Dra. Alexa Loya Silva, residente del posgrado de periodoncia e implantología oral; que he sido invitado a participar en el proyecto de investigación “Actividad Antimicrobiana del Aceite Esencial de Orégano en Pacientes con Gingivitis inducida por placa”.

La justificación de la investigación es aportar información sobre el estudio de el uso un colutorio de aceite esencial de oregano como sustituto del colutorio de gluconato de clorhexidina en la terapia inicial periodontal.

El objetivo de la investigación es determinar la eficacia antimicrobiana del colutorio de aceite esencial de oregano en la terapia inicial periodontal.

La participación consiste en la fase inicial de la terapia periodontal (detartraje y control de placa) y adicional a esto; el uso de un colutorio como coadyuvante de la terapia periodontal, así como la toma de dos muestras de mi placa dentobacteriana; y el seguimiento más supervisado sobre el progreso de mi tratamiento que tiene como beneficio potenciar y prolongar el resultado del tratamiento.

Para asegurar el éxito de este proyecto, me comprometo a cumplir con las siguientes indicaciones: utilizar el colutorio y la fisioterapia oral de la manera exacta en que se me indica y acudir a las citas de control.

Se me explicaron los riesgos de este tratamiento, los cuales son: alergia a los ingredientes del colutorio y mal sabor de boca.

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirar mi consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en este estudio si así lo decidiera.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en esta investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar la calidad de los tratamientos periodontales.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio digital. El archivo de estudio se guardará en el Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología UANL bajo la responsabilidad del investigador.
- Estoy de acuerdo en que se tome registro fotográfico del proceso del tratamiento que se aplicara.
- Puesto que toda la información en este proyecto es llevada en anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas.
- Estoy de acuerdo en que toda la información y resultados sean publicados para fines de investigación científica.
- Este consentimiento informado mediante el cual usted autorizará su participación en la investigación ha sido aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

11.2. Apéndice B: Formato de Evaluación periodontal, índice de sangrado gingival e índice de placa dentobacteriana



EVALUACION PERIODONTAL



NOMBRE DEL PACIENTE:

PARAMETROS		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Final	SS																
	PB																
	MG																
Inicial	SS																
	PS																
	MG																

Inicial	MG																
	PB																
	SS																
Final	MG																
	PS																
	SS																
PARAMETROS		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28

PARAMETROS		48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
Final	NI																
	PB																
	MG																
Inicial	NI																
	PS																
	MG																
PARAMETROS		48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

ÍNDICE SANGRADO AL SONDEO

Índice de sangrado gingival de lindhe (1983), modificado de ainamo y bay (1975):
Calculo de %, por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Suma de puntos sangrantes}}{\text{Suma de superficies examinadas}} * 100$$

Inicio:

$$\rule{1cm}{0.4pt} * 100$$

Final:

$$\rule{1cm}{0.4pt} * 100$$



Hoja de evaluación de Índice de Placa dentobacteriana

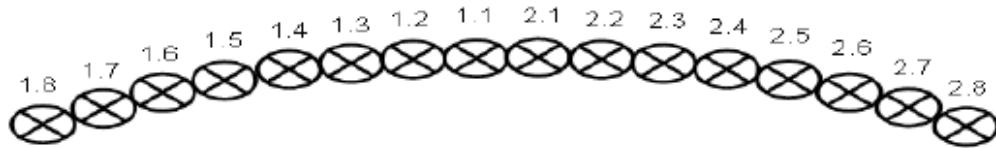
ÍNDICE DE O'LEARY: cálculo de % por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Suma de superficies teñidas}}{\text{Suma de superficies presentes}} * 100$$

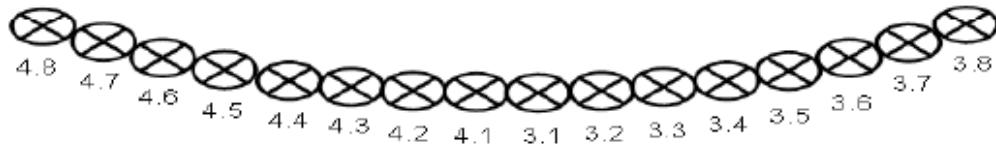
Nombre: _____

INICIAL

Fecha: _____

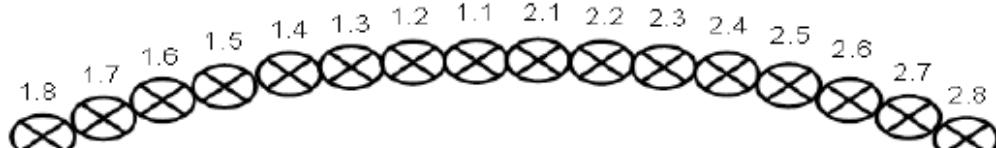


_____ * 100



FINAL

Fecha: _____



_____ * 100



12. RESUMEN BIOGRÁFICO

Alexa Loya Silva

Candidato para el Grado de:

MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE
PERIODONCIA CON IMPLANTOLOGÍA ORAL

Tesis: ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE ACEITE ESENCIAL DE
ORÉGANO EN PACIENTES CON GINGIVITIS INDUCIDA POR PLACA
DENTOBACTERIANA.

Campo de estudio: Ciencias de la Salud.

Datos personales: Nacida en Hidalgo del Parral, Chihuahua, México, el 19 de
diciembre de 1995.

Educación: Egresada de la Licenciatura de Cirujano Dentista en la Facultad de
Odontología, de la Universidad Autónoma de Nuevo León.